

OVERSIKTSARTIKKEL

REINENS GEVIR - VEKST OG BETYDNING - EN OVERSIKT

Mauri Nieminen

INNLEDNING

Reinen tilhører hjorteslekten og har, som alle hjortedyr, geviret som sin kanskje fornemste prydd. Både legmann og forsker har nok ofte grunnet på hvilken funksjon denne markante detalj i disse dyrs anatomi egentlig har i deres biologi. At geviret kan være et forsvars- og kampvåpen kan synes selvfølgelig, men mange har nok spekulert på om det er så enkelt og at geviret kunne tenkes å ha andre funksjoner for hjortedyret. Av flere forslag kan bare nevnes mineralreservoar om vinteren og varmereguleringsmekanisme om sommeren. Begge disse teorier støtter i det minste imot det faktum at av alle hjortedyr, så er det bare hos reinen at begge kjønn er forsynt med gevir, mens det hos de andre hjortearter kun er en hanlig attributt. Dette har forvirret endel forskere som har søkt å forklare fremvekst og felling av geviret som en funksjon vesentlig bestemt av balansen mellom hunlige og hanlige kjønnshormoner. I det følgende vil vi forsøke å drøfte dette nærmere og også behandle endel andre sider ved reinens gevir og dets betydning.

VEKSTSYKLUS

Når siste års gevir felles, etterlates et sår på hver side av pannen over de to benknuter som promoterer frem over pannebenet hos reinen under basis for de to gevirhalvdeler. Straks det gamle gevir felles, begynner ny hud å vokse innover såret og dekke benknuten som vi kan benevne *gevirknuten*. Ikke før har såret helet med frisk hud, før et nytt gevir tar til å spire frem fra huden over gevirknuten. Geviret er en ren huddannelse. Sammenhengen mellom tapet av det gamle gevir og igangsettelsen av de nye er ikke klart forstått, selv om disse hendelser er sammenfallende hos de fleste arter. Hos reinbukken er det imidlertid et tidsgap på flere måneder som skiller fellingen tidlig på vinteren og den nye fremvekst om våren, slik som vi kan se av figur 1.

Når geviret hos bukker og gjeldsimler tar til å vokse om våren, viser den mørkhårede, fløyelslignende huden over gevirknutene seg i skarp kontrast til den lyse vinterpelsen. Gjennom de neste få måneder blir gevirutveksten lenger og deler seg etterhvert som det nye geviret tar form. Veksten er til å begynne med langsom, men blir etterhvert raskere for så å avta igjen når den endelige størrelse av geviret nærmer seg. Vi får en typisk S-formet vekstkurve. Geviret forblir i fløyelshuden i et



Fig. 1. Røntgenbilde av reinens voksende gevir. Tverrsnitt tatt 18 cm fra gevirspissen. Hornhud og mineralisert ben. Gevirets kjerne består av porøst benvev.

tidsrom på 3 - 5 måneder. I begynnelsen vokser hver gevirdel opp som et udelte, vertikalt rettet skaft. Etter en måned eller så grener det seg ut i den fremoverrettede (frontal) gren mens en annen gren tar retning litt bakover og utover. Denne grenen vokser raskere enn den frontale og fortsetter å forgrene seg videre utover sommeren. Geviret vokser med en hastighet i juni - juli på mellom 1,0 - 1,3 cm pr. døgn. Selv om gevirets forskjellige grener har ulik lengde, så er veksten koordinert, slik at hele geviret er ferdigvokst til samme tid.

Vekstsyklus av geviret hos rein har klar sammenheng med sesongvariasjoner i miljøet. Hos kalven tar geviret til å vokse omlag en måned etter fødselen og fortsetter å vokse til uti september. Huden på det døde gevir, basthuden, feies av gjennom oktober - november, men kalvene beholder geviret til mai - juni neste år. De første gevir er stilkformede dannelser, 10 - 20 cm lange og er vanligvis ugrenede. Men under optimale forhold er ikke kalvegevir med 2 eller 3 forgreninger helt sjeldne. Det første gevir utvikler seg altså før kjønnsmodningen inntreffer. Kjønnsbestemte forskjeller i gevirene ser vi i dyrenes annet leveår, da begge kjønn vanligvis når kjønnsmodenhet.

Hos voksne bukker begynner gevirveksten gjerne allerede i mars/april. Geviret når full størrelse i løpet av sommeren. Når veksten er stanset og forbeningen fullført, begynner basthuden å løsne. Feiingen av denne skjer hos bukkene fra slutten av august og utover i september måned. De bukkene som er tidligst modne og mest velfødde feier først. Geviret feies mot trær eller busker og kan være fullført så raskt som på noen få timer. Etter parringstiden felles geviret, men tidspunktet for felling hos bukker er undergitt store variasjoner og kan pågå fra november til et stykke ut på vinteren. Gamle og velnærte bukker feller geviret tidligere enn unge eller underernærte individer.

Hos simlene starter veksten av geviret noe senere enn hos bukkene og blir også sittende lenger utover vinteren. Gjeldsimler (tomme simler) feller geviret på senvinteren, omtrent samtidig med ungbukkene, mens de drektige simlene som oftest beholder geviret til like etter kalvingen. Under gode forhold kan endel drektige simler også felle før kalvingstiden. Veksten av geviret starter hos gjeldsimler i slutten av april, mens den hos drektige simler starter tilsvarende senere. Hos simlene er det ferdigvokst i slutten av august og feies en måneds tid deretter. Feiingen ser således ut til å ha sammenheng med brunst og parringstid både hos bukker og simler.

REGULERING AV VEKSTSYKLUS

Det er kjent at utvikling, vekst, feiing og felling av hjortegevir er undergitt endokrin kontroll, men, som nevnt før, har det skapt problemer for forståelsen av dette at reinen er det eneste hjortedyr der begge kjønn bærer gevir. Det finnes derfor flere teorier omkring hormonenes betydning for geviret hos rein. Gevirets forbening synes å være influert av avtakende dagslys som innvirker på de overordnede kjønns hormoners påvirkning av reduksjonen av hanlig kjønns hormon (testosteron). Denne avhengighet av testosteron som styrer av vekst og forbening er svært forskjellig hos de ulike hjortearter og varierer også med hvilket stadium i utviklingen geviret befinner seg. Hos rein later testosteron ikke til å være nødvendig hverken til igangsettelse av gevirveksten eller som begrensende faktor på denne vekst. Testosteron synes derfor å spille en liten rolle på dette området hos rein. Følgende momenter kan støtte denne oppfatning: 1) reinsdyrfostre av begge kjønn, i motsetning til andre hjortedyr, er utstyrt med tydelige anlegg til gevirknute i pannebenet, 2) fravær av testosteron, f.eks. som følge av kastrasjon, stopper ikke utviklingen av hverken gevirknute, gevirets vekst eller periodisitet, og 3) fravær av testosteron forårsaker hos rein bare dårligere mineralisering av geviret og utsettelse av feiing og felling.

Også det hunlige kjønns hormon, østrogen, later til å ha en viss innvirkning på gevirutviklingen, men disse forhold er langt fra avklart eller forstått. Eiendommelig er det at testosteron og østrogen hos de fleste hjortedyr later til å ha samtidig virkning på gevirutviklingen, mens alle, så nær som rein, har gevir bare på handyret. Det er tydeligvis gevirknuten og ikke selve geviret som har varierende reaksjon på kjønns hormon. Kastrasjon av kalv forhindrer vanligvis utviklingen av gevirknute, bare ikke hos rein, men det forhindrer ikke gevirutviklingen hos voksne handyr. Testosteron og østrogen er høyst sannsynlig antagonist i dette spillet. I hvert fall er simlegeviret betraktelig mindre enn hos både bukker og kastrater. Begge hormoner vil hindre felling av gamle gevir eller regenerering av nye. Begge vil også fremkalle et for tidlig opphør av gevirveksten, dersom de blir gitt sent på våren eller om sommeren. De halv vokste gevir vil da forbene, gevirhuden tørke inn og vil bli feid av.

Det er vist hos hjort at et hunlig kjønns hormon fra fosterhinner (korigonadotropin) forsinket fel-

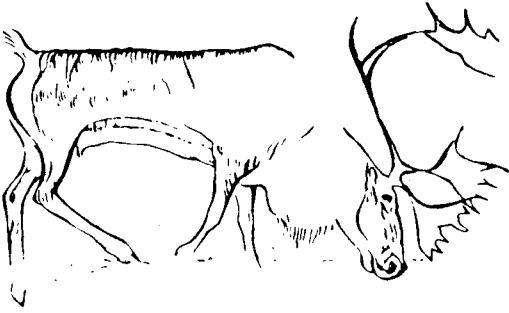


Fig. 2. Reinbukk (sarv) med mangegrenete gevir under brunsttiden. En ristning i horn funnet i Thayngen, Schweiz. Den er mer enn 2000 år gammel (fra Montonen 1974).

lingen av det gamle gevir og likeså utviklingen av det nye hos hanlige hjorter. Det er derfor ikke usannsynlig at dette hormon spiller en rolle i å utsette gevirutviklingen også hos drektige simler om våren. Et raskt fall i koriongonadotropin i blodet etter kalvingen kan da være en faktor i å utløse felling av geviret hos kalvesimler. På samme måte kan raskt fall i produksjon av seksualhormoner hos reinsbukker etter parringssesongen kunne være utløsende for felling.

Felling og ny vekst av gevir er sannsynligvis ikke stimulert av kjønnshormoner alene. Det er vel mulig at det skjer en økning av andre hormoner samtidig med at nivået av testosteron og østrogen avtar utover vinteren. Det er således kjent at hormoner både fra binyrene og skjoldbruskkjertelen spiller en viss rolle i gevirets syklus.

STRUKTUR OG MINERALOMSETNING

En hovedforskjell mellom vanlig benvekst og gevirvekst er at geviret vokser og felles i en årlig gjentatt syklus. Siden kroppen ikke er i stand til å resorbere vev som ikke er blodforsynt, er individets eneste mulighet til å kvitte seg med det å kaste det av, å felle geviret. Hver syklus starter med å felle det gamle ved at det skjer en erosjon av det døde vev mellom gevirknuten og geviret. Dette skjer forbausende raskt, om man kan dømme fra det faktum at så sent som en dag eller to før felling, så har geviret fremdeles solid feste til skallen. Ofte faller begge gevirhalvdeler av på samme dag, noen ganger med minutters mellomrom. Basis mot gevirknuten er vanligvis lite blodig, selv om såret over denne er blodig nok til å danne en sårskorpe. Gevir fra kasterte bukker kan

forøvrig gjenkjennes på at de har en konkav (skålformet) basis, mens basis av gevir fra ukasterte dyr og simler er konvekst.

Geviret vokser ut fra den hud som nokså raskt gror inn over fellingsåret. Fra denne huden vokser det også frem korte, myke hår, men disse er likevel hule. Under hudens overflateceller på gevirknopen finner vi et tykkere vev som produserer bindevev. Etterhvert som geviret vokser, omdannes dette vev til bruskev som i sin tid forbener.

Så lenge geviret er huddekket har denne brusken et høyt innhold av forskjellige enzymer. I takt med forbeningen blir gevirets blodforsyning gradvis dårligere. Når denne stopper helt dør gevirhuden (basten), blir feid av og det som gjenstår er dødt benvev.

Den årlige fremvekst av et nytt gevir beslaglegger ganske betydelige mengder av mineraler. Så lenge veksten pågår, mobiliseres mineraler fra skjelettet til dette formål. Resorpsjonen fra skjelettet er størst i den midtre del av vekstperioden. Hos elgokser i Alaska har man anslått at gevirets benvev øker med opptil 400 g per dag når veksten er på det største. Mineralbehovet for å bygge opp et gevir kan vi måle ved å analysere innholdet i det ferdige gevir. Det totale askeinnhold i dette varierer mellom 40 til 64%, hvorav kalsium utgjør 18 - 24% og fosfor 8 - 11% (av gevirets totalvekt). Disse to mineraler opptrer således i samme mengde som i annet benvev. Forøvrig er det vist at reinsdyrgevir har ganske høye innhold av jern og selen.

Reinens ernæring er karakterisert ved en klar årlig rytme, der sommeren og den tidlige høst er den produktive periode, mens resten av året, i beste fall er en vedlikeholdsperiode. Hva proteiner og mineraler angår, så lever reinen om vinteren og våren oftere på underskudd og sult enn på vedlikehold på grunn av det lave mineralinnhold i lavet. Dette har ledet til den formodning at reinen skulle kunne kompensere for dette ved å trekke mineraler fra geviret. Som før nevnt er dette ikke mulig, når blodforsyningen er stoppet. En annen sak er at man en og annen gang kan se at rein gnager på gamle, felte gevir eller sågar på gevir som ennå er fast i skallen på andre artsfeller.

BETYDNINGEN AV REINENS GEVIR

Vi vet at det er stor forskjell i gevirets størrelse og form mellom bukker og simler. Bukkegevirer er gjerne både betydelig større og mer forgrenet,

ennskjønt simlegevir kan være like sterkt forgrenet som hos bukkene. De individuelle variasjoner er meget store. Tre hovedfaktorer virker inn på gevirets form og størrelse: dyrets alder, kjønn og ernæringsstatus. Med alderen øker gevirets størrelse inntil den når det maksimale hos bukker ved 6 - 7 års alder og hos simler allerede når de er 4 - 5 år gamle.

Tidligere ble gevirets form ansett for å være et egnet kriterium for å skille forskjellige typer og raser av rein. På grunn av de store individuelle variasjoner i formen, har man forlatt dette og, som foreslått av Bubenik, gått over til å anvende formen av et tverrsnitt av gevirets hovedstamme som et kjennetegn på raseforskjeller. Tundrarein og skogsrein kan adskilles ved at dette tverrsnittet er sirkelrundt hos den første og eliptisk formet hos den annen reintype.

Den fremoverrettede grenen, «øyetakken» har også blitt benevnt «is-hakken», «snøskuffen», ja også «øyeskyggen». Etter litteraturen synes det å være fem plausible funksjoner av geviret: 1) det virker som våpen i konkurransen innen arten, 2)

det gir vern mot rovdyr, 3) det tjener som varmeradiator, 4) det presenterer den hanlige dominans og 5) det spiller en rolle i utvelgelse og tiltrekning mellom kjønnene. Noen kommentarer til disse punkter:

En skulle tro at reinens gevir kunne være et velegnet kampvåpen. Men i virkeligheten anvendes det ikke svært ofte til dette formål. De aller fleste kontroverser innen arten avgjøres ved truselmånøvrer, der den svakeste viker unna uten at det kommer til nærkamp. Her tjener geviret som et tegn på rangordningen innen hjorden. Dette kan være forklaringen på at simlene beholder sine gevir hele vinteren, mens bukkene har felt sine. Simlene, særlig de drektige, behøver en høyere status for å føre slekten videre gjennom perioder med stor konkurranse om tilgjengelig næring.

Virkelige kamper opptrer kun mellom voksne bukker i brunsttiden. Det hender relativt sjelden at kamphanene virkelig skader hverandre dødelig. Oftere kan de vikle sine gevir uløselig i hverandre, noe som er like fatalt for begge antagonistene.



Fig. 3. Vill skogsrein i Kuhmo, Finland. Om våren bærer både de drektige simler og kalvene gevir.



Fig. 4. Amputering av reingevir med spesialverktøy. I juni veier bukkens gevir 0,13 - 1,12 kg kappet over første forgrening. Om høsten veier geviret 7 - 8 kg.

Forestillingen om at reinen bruker geviret til å grave kraterer i snøen, vil enhver med litt kjennskap til dyret straks avlive. Reinen graver med klauvene på forbena. Forbena benyttes også hyppig til å jage bort artsfeller som blir for nærgående. Dyret reiser seg da opp på bakbena og bruke forbena som slagvåpen.

Hos handyret har geviret som sin primære funksjon å være et visuelt symbol på styrke under kappestriden i parringssesongen. Forskere som Bergerud antar at, fordi gevirets utvikling er kontrollert av reproduksjonsfysiologi, så indikerer dette at geviret er en dannelse utviklet for å fullføre seksualfunksjonen. Det kan ha en synkroniserende effekt på befruktningstidspunktet ved nordlige breddegrader, der det er et stort selektivt press for å få en kort avlssesong, slik at kalvene kan fødes på en årstid da miljøfaktorene er optimale for overlevelse.

Termoregulering er angitt som en av gevirets mange funksjoner. Men geviret vokser frem på samme tid som reinpelsen røyter og dens isolerende evne vel er på det laveste. I mai-juni er

ennå ikke varmen plagsom, slik at reinen neppe har særlige problemer med overskuddsvarme på denne tid. Trolig er det som Wika sier, slik at den rike blodforsyning til geviret i dets vekstfase først og fremst har en ernæringsmessig funksjon for geviret.

Det er allerede nevnt at geviret gjennom vinteren og våren er en særlig fordel for simlene. Under de harde livskår profitterer disse, og først og fremst de drektige, på sine gevir som gir dem status i hjorden i den tid da bukkene er uten gevir. Adferdsforskere har vist at reinsdyr bytter beitekraterer i snøen etter sin sosiale rang.

MEDISINSK BRUK AV REINSDYRGEVIR

Høsting av hudklede gevir fra forskjellige hjortearter kan dateres tilbake minst 2000 år i Kina, Korea, Tibet og Japan. Den formodede aktive faktor i geviret, som hverken er isolert eller rensset, går under betegnelsen «pantin» eller «pantokrinn». Det er en alkoholisk ekstrakt av geviret og

inneholder hovedsakelig lipider og fettsyrer. Utbyttet av pantokrin fra tørrede gevir er 2 - 3%.

Eksport av reinsdyrgevir har i de seneste år foregått fra Alaska til priser mellom kr. 450,- og 650,-/kg. Hele geviret ovenfor øyetakken amputeres. Dette fremkaller kraftig blødning som stanses av et bredt gummibånd rundt amputasjonsstumpen.

Amputasjonen må skje mens geviret ennå er i vekstfasen med god blodfylde. Forbenede gevir har liten verdi på dette marked. At geviret fjernes later ikke til å ha noen effekt hverken på bukkens kondisjon eller adferd i parringstiden. De amputerte gevir må konserveres ved frysing eller rask tørring. Tørrede gevir blir vanligvis bløtgjort i alkohol før de kuttes i skiver opp til 2 mm tykke for ekstrahering.

Det hudklede gevir blir i Orienten helst benyttet som et kjærlighetsforsterkende middel (afrodisiakum), men også som styrkemedisin eller livseliksir. Det er også anvendt ved en rekke andre tilstander som epilepsi, slangebitt, anemi, døvhets, gikt og rheumatisme, hodepine etc. Man har også brukt det mot forhøyet blodtrykk, for å døyve skjelvinger som følge av kuldepåkjønning og det blir også påstått å kunne påskynde sårheling, forebygge vaginalblødning samt å oppløse blæresten. Det skal være vist at gevirekstrakt kan fremme oksygenomsetning, virke på blodcelleproduksjonen og senke blodtrykket. Imidlertid, etter de vitenskapelige krav som settes opp i Vesten, må slike fysiologiske virkninger som nevnt ovenfor antas for tvilsomme inntil de måtte bli prøvet og bekreftet av omhyggelige, kontrollerte forsøk.

ANVENDT LITTERATUR

- BALLENBERGHE, V. VAN 1983: Growth and development of moose antlers in Alaska. In: Brown, R. D. (ed.), Antler development in cervidae. Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, Texas, pp. 37 - 48.
- BANFIELD, A. W. 1961: A revision of the reindeer and caribou, genus Rangifer. - Natl. Mus. of Canada Bull. 177: 1 - 137.
- BANKS, W. J. & MAYBERRY, L. F. 1974: Selected enzyme histochemistry of antler ossification. - Anat. Rec. 178: 303.
- BELANGER, L. F., CHOQUETTE, L. P. E. & COUSINEAU, J. G. 1967: Osteolysis in reindeer antlers: Sexual and seasonal variations. - Calc. Tissue Res. 1: 37 - 43.
- BERGERUD, A. T. 1974: Rutting behaviour of Newfoundland caribou. In: The behaviour of ungulates and its relationship to management. IUCN (Int. Union Conserv. Nat. Resour.) Bull. No. 24: 395 - 435.
- BERGERUD, A. T. 1976: The annual antler cycle in Newfoundland caribou. - Can. Field-Naturalist 90 (4): 449 - 463.

- BUBENIK, A. B. 1975: Taxonomic values of antlers in genus Rangifer, H. Smith. - Proc. First Int. Reindeer/Caribou Symp., Alaska 9. - 11. Aug., p.p., 41 - 63.
- BUBENIK, G. A., BUBENIK, A. B., BROWN, G. M. & WILSON, D. A. 1975: The role of sex hormones in the growth of antler bone tissue. I. Endocrine and metabolic effects of androgen therapy. - J. Exp. Zool. 194: 349 - 358.
- CAMERON, R. D. & LUICK, J. R. 1972: Seasonal changes in total body water, extracellular fluid, and blood volume in grazing reindeer. - Can. J. Zool. 50: 107 - 116.
- CLUTTON-BROCK, T. H. 1982: The functions of antlers. - Behaviour 79: 108 - 125.
- ESPMARK, Y. 1964: Studies in dominance-subordination relationship in a group of semidomestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.). - Anim. Behav. 12: 420 - 426.
- ESPMARK, Y. 1971: Antler shedding in relation to parturition in female reindeer. - J. Wildl. Manage. 35: 175 - 177.
- FENNESSY, P. 1982: Velvet - a scientist's view. - Deer Farmer, Winter/1982: 17 - 18.
- GOSS, R. J. 1963: The deciduous nature of deer antlers. In: Sognnaes, R. F. (ed.), Mechanisms of hard tissue destruction, Publ. No. 75: 339 - 369, Am Assoc. Adv. Sci., Washington, D. C.
- GOSS, R. J. 1983: Deer antlers. Regeneration, function and evolution. - Academic Press, New York, 316, p.p.
- HENSHAW, J. 1968: A theory for occurrence of antlers in females of the genus Rangifer. - Deer 1 (6): 222 - 226.
- HILLMAN, J. J., DAVIS, R. W. & ABBELBAKI, Y. Z. 1973: Cyclic bone remodelling in deer. - Calif. Tissue Res. 12: 323 - 330.
- HYVÄRINEN, H., HELLE, T., NIEMINEN, M., VÄYRYNEN, P. & VÄYRYNEN, R. 1977a: The influence of nutrition and seasonal conditions on mineral status in reindeer. - Can. J. Zool. 55 (4): 648 - 655.
- HYVÄRINEN, H., KAY, R. N. B. & HAMILTON, W. J. 1977b: Variation in the weight, specific gravity and composition of the antlers of red deer (*Cervus elaphus* L.). - Br. J. Nutr. 38: 301 - 311.
- ISOTALO, A. 1971: Poron luonnonvaraisten rehukasvien ravintoarvoista. - Lapin tutkimusseuran vuosikirja 28: 28 - 45.
- JACOBI, A. 1931: Das Renntier: Eine zoologische Monographie der Gattung Rangifer. - Acad. Verlag, m.b.H., Leipzig, 264 p.p.
- JACZEWSKI, Z. & MICHALAKOWA, W. 1974: Observations on the effect of human chorionic gonadotrophin on the antler cycle of fallow deer. - J. Exp. Zool. 190 (1): 79 - 87.
- KJOS-HANSEN, O. 1973: Reindeer antlers and what they can tell us about the reindeer population. - Norwegian Archaeological Review 6 (2): 74 - 78.
- LEADER-WILLIAMS, N. 1979: Age-related changes in the testicular antler cycles of reindeer, *Rangifer tarandus*. - J. Reprod. Fert. 57: 117 - 126.
- LENT, P. C. 1965: Observations on antler shedding by female barren ground caribou. - Can. J. Zool. 43: 553 - 558.
- LUICK, J. R. 1981: The velvet antler industry. - Reindeer Herders Newsl. 6 (3): 1 - 11.
- McEWAN, E. H. & WHITEHEAD, P. E. 1972: Reproduction in female reindeer and caribou. - Can. J. Zool. 50: 43 - 46.

- MONTONEN, M. 1974: Suomen peura - 107 pp., Helsinki.
- NICOLLS, K. E. 1971: A light microscopic study of nuclear and cytoplasmic size of the aggregate acidophil population in the hypophysis cerebri, pars distalis, of adult male mule deer, *Odocoileus heminus* relative to season of photoperiod and antler cycles. - Z. Sellforsch. Mikrosk. Anat. 115: 314 - 326.
- NIEMINEN, M. 1980a: The composition of reindeer blood in respect to age, season, calving and nutrition. - Acta Univ. Oul. D 54, Pharmacol. Physiol., 66+67 pp.
- NIEMINEN, M. 1980b: Evolution and taxonomy of the genus Rangifer in northern Europe. - Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway 1979, pp. 379 - 391.
- NIEMINEN, M. 1980c: Poronsarvien kasvu ja käyttö. Poromies 3: 16 - 20.
- NIEMINEN, M. 1984: Hirvieläinten sarvien kasvu, rakenne ja merkitys. - Suomen Riista (painossa / in press).
- NIEMINEN, M. & HELLE, T. 1980: Variations in body measurements of wild and semidomestic reindeer (*Rangifer tarandus*) in Fennoscandia. - Ann. Zool. Fennici 17: 275 - 283.
- NIEMINEN, M. & ELORANTA, E. 1982: Vasakato on vakava asia. - Poromies 4: 15 - 21.
- NIEMINEN, M. & NIKANDER, S. 1982: On removal of growing reindeer antlers. - Third Int. Reindeer/Caribou Symp., Saariselkä, Finland, p. 295.
- PIELOWSKI, Z. 1969: Die Wiedereinbürgerung des Elches *Alces alces* im Pamplnos-Nationalpark in Polen. - Z. Jagdwirtschaft 15: 6 - 17.
- PRUITT, W. O. 1966: The function of the brow-tine in caribou antlers. - Arctic 19 (2): 111 - 113.
- ROINE, K. 1974: Studies on reproduction in female reindeer. - M. D. thesis, College of Veterinary Medicine, 55 pp., Helsinki, Finland.
- SACHAWA, V. B. & ROSMAN, L. V. 1937: The use of reindeer antlers for forage. - The Soviet reindeer industry 9: 119 - 125.
- SALO, L. A., LARMAS, M. & NIEMINEN, M. 1984: Distribution of alkaline phosphatase, pyrophosphatase and ATPase activities in growing reindeer antlers. - (manuscript).
- SIIVONEN, L. 1975: New results on the history and taxonomy of the mountain, forest and domestic reindeer in northern Europe. - First Int. Reindeer/Caribou Symp., Fairbanks, Alaska, pp. 33 - 40.
- SILAYEV, A. B., RASMAHNIN, V. E., TCHELTSOVA-BEBUTOVA, G. V., URINJUK, V. M. & SUKHALREVA-NEMAKOVA, N.N. 1978: Aminoacid and lipid composition of North deer's pantui. - Vestn. Mosk. UN-TA, Ser. Biologia, No 3: 68 - 71.
- STEEN, E. 1968: Some aspects of the nutrition of semidomestic reindeer. - Symp. Zool. Soc. Lond., No. 21: 117 - 128.
- STONEHOUSE, B. 1968: Thermoregulatory function of growing antlers. - Nature 218 (1): 870 - 872.
- WESTMARCK, H., SALMI, A. & VÄÄNÄNEN, J. 1983: Seasonal variations in the selenium content of antlers, hide and hair of reindeer. - Acta Zool. Fennica 175: 57 - 59.
- WIKÅ, M., KROG, J., FJELLHEIM, P., BLIX, A. & RASMUSSEN, U. 1975: Heat loss from growing antlers of reindeer (*Rangifer tarandus*) during heat and cold stress. - Norw. J. Zool. 23: 93 - 95.
- WISLOCKI, G. B., AUB, J. C. & WALDO, C. M. 1947: The effects of gonadectomy and the administration of testosterone propionate on the growth of antlers in male and female deer. - Endocrinology 40: 202 - 224.
- YUDIN, A. M. & DOBRYAKOV, Y. I. 1974: Reindeer antlers. - Vladivostock, U.S.S.R. 1974.